

2
A/

S₂

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

**SZABADALMI
LEÍRÁS**
SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

(11) Lajstromszám:

203 799 B

(21) A bejelentés száma: 2789/84
(22) A bejelentés napja: 1984.07.18.

(51) Int. Cl.⁵
E 02 D 3/12
C 09 K 17/00

(40) A közzététel napja: 1990.10.28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1991.09.30. SZKV 91/09

(72) Feltalálók:
dr. György Pál, Budapest (HU)
Kandó György, Budapest (HU)
Csorba Barnabás, Miskolc (HU)

(73) Szabadalmaz:
KÉV-METRÓ Közlekedési és Metró Építő
Vállalat, Budapest (HU)

(54) **Eljárás erősített talajszerkezet előállítására**

(57) KIVONAT

A találmány elsősorban épületek alatti gyenge, kiüregesített, laza altalaj erősítésére szolgál, lehetséges épületkárok megelőzése, vagy továbbfejlesztésének meggátítása érdekében. A találmány szerint az erősítendő talajtömegbe az épületen belül vagy kívül létesített indítóüregből közel vízszintes elrendezésben injektálócsonkokat juttatnak, majd ezeken keresztül utószilárduló anyagot sajtolnak a talajba. Az injektálóanyag kitölti a talaj pórusait, hézagait és üregeit, és előnyösebb talajtulajdonságokat hoz létre. Az indítóüreg akna, árok vagy táró lehet, és hasonlóképpen valamennyi ismert injektálócsonk-elhelyezési eljárás alkalmazható. Az injektálócsonkok az épületszerkezeteken a találmány szerint általában nem hatolnak át.

HU 203 799 B

A találmány erősített talajszerkezet utószilárduló anyag injektálásával történő előállítására szolgáló eljárásra vonatkozik.

Meglelvő épületek bővítése, vagy korábban épített épületekre újabb használati szint ráépítése, esetleg a használat módjában történt változás az épület szerkezetének és alapozásának a terhelését megnöveli. Az esetek egy részében az alapok alatti talaj nagyobb terhelést a megkívánt biztonsággal nem lenne képes hordani. Más esetekben a talaj teherbírása ugyan elegendő lenne, de nagyobb terhelési csak az alapok süllyedése árán, alakváltozások után képes az altalaj felvenni. Sok esetben ez az alakváltozás nem engedhető meg, mert az épületszerkezetekben megengedhetetlen feszültségek, sőt esetleg repedések, rongálódások keletkeznének.

Hasonlóképpen előfordul, hogy egy meglelvő épület alapjai, vagy talajra fektetett földszint (vagy pince-szint) padozata alatt elfolyó üzemi vizekből, megromlott csatornából, eltört víznyomóvezetékkel kiáramló víz hatására kimosódások, kitüregelődések keletkeznek.

Mindezen esetekben az épület alatti talaj tömeg erősítése, üregeinek, pórusainak szilárd anyaggal való kitöltése révén lehet a szükséges állékonyságot előállítani, vagy biztonságot elérni.

E feladat megoldására többféle eljárás ismert. Egyes esetekben a kedvezőtlen tulajdonságú talajt eltávolítják és kedvezőbbel pótolják, de meglelvő alapok alatt ez az eljárás túl költséges, ezért többnyire csak pincepadozat vagy általában földre fektetett padozatok károsodása esetén alkalmazzák, a talajcsere során a padozatok is eltávolítják, és utána teljesen új padozatot létesítenek. A teherhordó alapok teherbírásiának növelésére aláfalazás, vagy a teher sajtolt cölöpökre való átváltás a leggyakrabban alkalmazott módszer. Mindkét esetben az alapokat fel kell támasztani, ami jelentős bontási és földmunkával jár, majd az alapozási sík alatt kialakított munkatérben történik az építési munka, miközben gyakran kell az épületei ideiglenes szerkezetekkel megtámasztani, hogy állékonysága a beavatkozás során veszélyeztetett ne legyen. Ez az eljárás is igen költséges, különösen a hosszú építési idő és jelentős mellék munkák és segédberendezések következtében.

E hátrányok kiküszöbölésére alkalmazzák már korábban is injektálásos talajszilárdítási eljárásokat, amelyeknél az alapok, vagy a padozat átfúrásával elhelyezett injektálócsöveken az altalaj hézagába, pórusaiba, üregeiben valamilyen utószilárduló (cementes, vízüveges műanyagokat tartalmazó) elegyet, szuszpenziót, oldatot, egyszóval habarcsot sajtoltak be. Az eljárás a gyakorlatban jól bevált, azonban a függőleges vagy közel függőleges helyzetű, fúrással elhelyezett injektálócsövek beépítése, a közelben elhelyezett injektálóberendezések, az egész rendszert működőképessé összekötő jömlő és elektromos vezetékek higiénye, majd az eljárás gyakran robbanásveszélyes (pl. etil-acetát) anyagokkal, de mindenképpen a nyomás alatti működő berendezések miatt külön óvintézkedéseket kívánó injektálási technológiával való végrehajtása a javítási folyamat megvalósítása környékén a tér használatát zavarta, esetenként lehe-

tetlenné tette, ami különösen üzemek területén jelentős költséggel, haszonkieséssel járt.

A függőlegeshez közel álló injektálócsövek alkalmazása azzal a kiveteli technológiai hátránnyal is jár, hogy a többnyire rövid (1-3 m hosszú), vagy meglehetősen rövid (2-6 m hosszú) injektálócsövek mellett a besajtolt anyag könnyen feltör, és ez nemcsak anyagvesztéssel jelent, de azzal a következménnyel is jár, hogy az injektálandó talajzónában nem alakul ki elég nagy nyomás a tökéletes kitöltéshez, és így a kitűzött cél elérése kétségesse válhat.

Megjegyezzük, hogy az injektálással besajtolható anyagok választéka széles. Közös jellemzőjük, hogy a talaj hézagaiban a besajtolási köveken végbemenő kémiai folyamatok eredményeképpen szilárdodó válnak. Az előre összekevert injektálóanyag összeállítási receptjei számos helyen megtalálhatók a szakirodalomban (pl. Széchy: Alapozás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest).

A találmány feladata, hogy a fenti részletezett problémák megoldására olyan eljárást szolgáltatson, amely a legkorszerűbbnek megismert injektálási technológiával, meglelvő épületek esetén az üzemelő berendezések és technológiai folyamatok zavarása nélkül, vagy a lehető legkisebb hátráltatásával biztosítja az altalaj hézagainak tökéletes kitöltését utószilárduló anyaggal, és kiküszöböli vagy csökkenti az injektálócső melletti anyagvisszáramlást.

A találmány azon a felismerésen alapul, hogy vízszintes, vagy vízszinteshez közel álló injektálócsövek elhelyezésével a talajerősítő injektálás a meglelvő épületi szerkezeinek átfúrása nélkül, az üzemelő berendezésektől távolabbi, az üzemi technológiával nem érintett, célszerűen az épületen kívüli területekről meglelvő vagy külön e célra létesített térszín alatti üregekből valószínűleg meg, s így módon a hosszabb injektálócső és jobb beágyazottsága az injektálóanyag talajba lépési helye környezetében nagyobb besajtoló nyomás kialakulásával hatékonyabb hézagkitöltési eredményez.

E felismerés alapján a kitűzött feladatot a találmány értelmében olyan eljárás segítségével oldottuk meg, amelynek során az erősítendő talaj tömegbe injektálócsöveket juttatunk, és ezeken keresztül - önmagában ismert módon előállított - utószilárduló injektálóanyagot sajtoltunk be a talaj hézagaiba. A találmány szerinti eljárást rendszerint meglelvő építmény alatti talajtartomány stabilizálásához használjuk. A találmánynak az a lényege, hogy az erősítendő talaj tömeggel azonos, vagy lényegében azonos magasságban levő munkahelyről, például az altalajban kiképzett indítóüregből az erősítendő talaj tömeggel legalább egy vízszintes, vagy közel vízszintes felület mentén - előnyösen egymással párhuzamosan, vagy legyező alakban elhelyezkedő - injektálócsöveket juttatunk, és az utószilárduló anyagot ezeken keresztül a talajba sajtoltva alakítjuk ki az erősített talaj szerkezetet. Az injektálócső bármely ismert kialakítású szerkezet lehet, akár palástján perforált, akár mandzsettás szerkezetű, akár verő- vagy sajtolócsúccsal ideiglenesen zárt, az injektálás céljára nyi-

tonná váló végű. A talajba juttatás is bármely ismert eljárással megvalósítható. Az injektálócső befogadására előállíthatunk fűrt lyukat, de szakaszos sajtolással, vagy veréssel is talajba juttathatjuk a csövet. A talajba juttatás technológiája és a cső kialakítása összhangban kell legyen. Fűrt lyukba perforált, vagy mandzsettás injektálócső elhelyezése előnyös. Mandzsettás cső esetében ágyazóhabarcsot is kell alkalmazni. Veréssel vagy sajtolással mind perforált paláissal kialakított, mind a nyitott csővégen való habarcskiszajtolást lehetővé tevő, de a talajba juttatás tartamára záróheggyel vagy verőcsúccsal ellátott csövet alkalmazhatunk. A talaj hézagain mind annak pórusait, mind esetleges repedéseit vagy üregeit, mind a talaj és az építmény csatlakozó felületei között kialakult hézagokat vagy üregeket érintjük.

Az indítóüreg gödör, akna, árok vagy táró, a helyi adottságoknak megfelelően. Általában az építmény külső határolószervein kívül mélyítünk aknákat, azt ideiglenesen dűcoljuk és az alapozási sík alatt ebből hajtjuk ki az injektálócsöveket. Az injektálócsövek besajtolásához alkalmazott sajtolókat az akna szemben levő felületén kialakított teherközvetítő szádon vagy teherelosztó szerkezetre támasztjuk. Az indítóüreg méreténél kisebb csőelemekből a bejuttatás során állítjuk össze az injektálócsövet. A csőtagok kapcsolata csavaros, hegesztett vagy bajonetttáras lehet.

Egy további találmányi ismerv szerint az injektálócsövet a szilárdított talajban beágyazva bent hagyva, húzásra és hajlításra igénybe vehető vonalasan erősített talajszerkezetet hozunk létre. Hasonló módon vonalasan erősített talajszerkezetet alakítunk ki az injektálócsövek visszanyerése után keletkező üregbe elhelyezett acél vagy műanyag elemek beágyazásával. Különösen előnyös ez az erősített talajszerkezet egymásra merőleges, egymás fölötti síkokban közel párhuzamosan előállított vonalasan erősítőelemekkel létrehozott erősített térelem létrehozása esetén.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzok alapján ismertetjük részletesen, amelyek az eljárást egy megnevezett építmény alatti talajtartomány megerősítési munkáin keresztül szemléltetik.

A rajzokon

az 1a. ábra a 2. ábrán bejelölt A-A vonal mentén vett metszet;

az 1b. ábra a 2. ábrán bejelölt B-B vonal mentén vett metszet;

a 2. ábrán felülnézetben látható egy több épületből álló gyártelep, amely alatt a talajt a találmány szerinti eljárással erősítettük meg.

Amint az ábrákon látható, a 8 altalajra a 7 pillérlapokkal támaszkodó 2 pillérekkel, 1 külső határolófalakkal, 3 belső válaszfalakkal megépített 4 üzemi épület 6 padozatán és 5 technológiai csatornáiban üzemi berendezések és funkciók vannak telepítve. Az üzemi épület hibái következtében a 6 padozatra és az 5 technológiai csatornába elfolyó üzemi víz a padozat hibahelyein, repedésein keresztül a 8 altalajba folyt el, ott az amőgy sem kellően tömör talajban üregeket mosott ki, aminek következtében egyes pillérek meg-

süllyedtek. A padozat is megsüppedt, több helyen összetöredezett. Ez az üzemi épület még nem akadályozta, de féltől volt, hogy növekedő károsodások következtében esetleg az üzemi épületet is le kell majd állítani. Az altalaj további károsodásának megelőzése és a már kialakult üregek, hézagok szanálása a találmány szerinti eljárással történt.

Az üzemi folyamatok vizsgálata az épület előtti 10 burkolt előtéren is zavaróan mutatta az építési tevékenységet, így mellette létesítjük az I, II, III és IV indítóaknákat. Az aknákat a példa szerinti esetben téglalap alaprajzúak. A VI és VII akna ugyancsak az épületen kívül létesül, de a VI akna a határolófal egy beugrásában, míg a VII akna a felszíni adottságok miatt ötszögű alaprajzzal. Az V akna az egyetlen a példa szerinti esetben, amelyik az épületen belül mélyül, mert létesítését ott az üzemi épület lehetővé tette, és az erősítendő talajtörteg egy része a találmány szerinti eljárás megvalósításával innen kedvezően elérhető.

Az indítóaknákat z fenékszintje felett a példa szerinti esetben két, egymás felett elrendezett x és y injektálócső-szinten hajtjuk ki az x1...x29 és az y1...y20 injektálócsöveket. Ez esetben mind a két csoportot vízszintes síkban helyezzük el, de a találmány szerinti eljárás más, közel vízszintes és nem feltétlenül sík felületek mentén elrendezett injektálócsövekkel is megvalósítható.

A példa szerinti esetben az x1...y29 alsó injektálócsövek a 2 pillérek 7 pillérlapjainak y alapozási síkja alatt helyezkednek el, és közülük például az x3, x4, x6, x9, x13, x18, x28 a pillérek 7 alapjai alatti talajtesten hatol át. A magasabb szinten levő y1...y20 injektálócsövek a 2 pillére U padlószint alatti részét és a 7 pillérlapokat oldalról kerüljük el, de szintjük a technológiai csatornák padozatának W alapozási szintje alatti. A példa szerinti esetben az x1...x29 és y1...y20 jelű injektálócsöveket sajtolással juttatjuk a talajba. Az injektálócsövek hossza 6...20 m között van. Anyaga 1"-os acélcső. A csövet 1,5...2,0 m hosszú csőtagokból menetes kapcsolatokkal úgy szereljük össze, hogy a szakaszos sajtolással bejuttatott cső végéhez az aknában csavarozzuk hozzá a következő csőtagot, s a besajtolást ezután folytatjuk. A példa szerinti esetben is sor kerül néhány cső veréssel történő bejuttatására, akkor 5/4"-os acélcső-tagokat alkalmazunk, és a csőtagokat hegesztéssel toldjuk. Természetesen a találmány szerinti megvalósítás nem korlátozódik a fenti anyagú, átmérőjű és a jelzett módon csatlakoztatott csövek alkalmazására, bármely a célnak megfelelő kapcsolati megoldás, csőanyag és méret alkalmazásával megvalósítható a találmány. A példa szerinti esetben először az x síkban levő injektálócsöveket, majd felette az y síkban levő eltolással elrendezett injektálócsöveket sajtoljuk ki. A példa szerinti esetben az első két csőtagot előre perforálással láttuk el.

Az injektálócsövek elrendezése a példa szerinti esetben is az erősítendő talajtörteg egy részében párhuzamos, más részében legyezőszerű. Párhuzamos elrendezésűek az x6...x8 és y6-y7, továbbá az x9-x10 és y8 és y9, valamint az x12...x18 és y10... y12, és további

injektálócsövek, míg az x1...x5 és y1...y5 csövek egyenletes legyezőszerű kiosztásban készültek, miként a további csöveknél is látszik a 2. ábrán.

Az injektálócső elhelyezése után kezdjük meg az injektálóanyag összekeverését és a besajtolást. A példa szerinti esetben a kiüregelődések nagysága miatt homokkal készített injektálóhabarcsot készítünk

870 liter ivóvíz minőségű víz

300 kg S54 jelű cement

50 kg F2 jelű bentonit

100 kg homok és

9 liter RETARDOL márkanevű kötőkéscement

felhasználásával. Az injektálószivattyút injektálószálon keresztül az injektálócsőhöz kapcsoljuk és először valamelyik x síkban levő csővel kezdjük a besajtolást. Előírt, a példa szerinti esetben 1200–1500 liter/óra besajtolási sebesség mellett 8 bar-os nyomás elérése után az injektálócsövet 1,5 m hosszban visszahúzzuk és az injektálást az új helyzetbe került perforáción keresztül folytatjuk. Az injektálást a cső fokozatos visszahúzásával mindaddig folytatjuk, míg a talaj hézagait az erősítendő zóna tervezett részén teljesen ki nem töltöttük. A cső szakaszos visszahúzása közben egy-egy csőtagot szakaszonként eltávolítunk, és az injektálószálon újra a csővéghöz csatlakoztatjuk, és így folytatjuk az injektálást.

A példa szerinti esetben először az x injektálócső-síkban levő csöveken hajtjuk végre a besajtolást, és az előzőekhez hasonló módon ezután injektáljuk az y síkban elhelyezett csöveket.

A találmányhoz fűződő előnyös hatások a következőkben foglalhatók össze.

Az indítóüregből történő injektálócső-telepítéssel a lehető legegyszerűbben lehet a nehéz fűrészi munkát kiküszöbölve, az épületszerkezeteket elkerülő helyzetbe hozni az injektálócsöveket. A csövek közel vízszintes telepítése megnöveli a csövek kihasználtságát, mert a szabad talajfelszín közelsége miatt alkalmasan nagy besajtolónyomás kialakulását lehetetlenné tevő ágyazási viszonyok a teljes csőhossznak viszonylag rövidebb szakaszára korlátozódnak. További előnyt jelent a csövek bejuttatására előnyösen alkalmazható besajtolás, amely mód élőmunka-, anyag- és energiatakarékos az egyéb eljárásokhoz viszonyítva. Végül igen előnyös, hogy az eljárással olyan erősített térelemek hozhatók létre, amelyek húzásra és hajlításra is igénybe vehető vonalasan erősített talajszerkezetek sorából, illetve keresztetű irányú sorainak rendszeréből felépülve jelentős terhelésnövelést is lehetővé tesznek, és a pont-, tömb- vagy sávalappal épített épületet bontási munkák nélkül a talajcserére vagy lemezalapra épített szerkezet előnyös tulajdonságaival lát el.

Mindezen előnyös tulajdonságok a találmány szerint az üzemvitel legkisebb zavarásával, üzem közben, előnyösen az épületen kívüli munkaterületről valószínűsíthető meg. Az eljárás foganatosítása mindazonáltal nem kívánja meg az épület körüljárhatóságát. Egyoldalon létesített aknákból vagy árokból, vagy az épületen belül adódó legkedvezőbb helyen létesített aknákból, sőt teljesen független helyről a kezelendő talajtömeg közelébe

vezetett tárból is végrehajtható a csövek kihajtása és az injektálás, és ezzel a találmány szerinti eljárás megvalósítható.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás erősített talajszerkezet előállítására utószilárduló anyagnak injektálócsöveken keresztül a talajba sajtolásával, különösen meglevő építmények alatti talaj-tartomány stabilizálására, *azzal jellemezve*, hogy az erősítendő talajtömeggel azonos, vagy lényegében azonos magasságban levő munkahelyről, például az altalajban kiképzett indítóüregből az erősítendő talajtömegbe legalább egy vízszintes, vagy közel vízszintes felület mentén juttatunk – előnyösen egymással párhuzamosan, vagy legyező alakban elhelyezkedő – injektálócsöveket, és az utószilárduló anyagot ezeken keresztül a talajba sajtolva alakítjuk ki az erősített talajszerkezetet.
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy indítóüregként a stabilizálandó talaj felett levő építményen belül, vagy/és kívül aknát, vagy árkot létesítünk, azt szükség szerint dűcoljuk, és az injektálócsöveket innen juttatjuk a talajba.
3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy indítóüregként a talajfelszínről vagy aknából, vagy/és árokból kihajtott tártól létesítünk és az injektálócsövek legalább egy részét innen juttatjuk a talajba.
4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az injektálócsövek legalább egy részét fűrt lyukba helyezzük be.
5. A 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a fűrt lyukban elhelyezett injektálócsővön az elhelyezés előtt a perforációkat kívülről lezáró, rugalmas anyagból készült mandzsettákat helyezünk el, és az elhelyezett mandzsettás csövet utószilárduló anyaggal körbevéve ágyazzuk be a furatba, és azt az injektálás után a furatban hagyjuk.
6. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az injektálócsövek legalább egy részét besajtolással és/vagy veréssel juttatjuk a talajba, és beépítés előtt a cső legalább egy részén a paláston perforációt létesítünk, vagy a cső nyitott végét az elhelyezés előtt lazán illesztett saruval látjuk el, amelyet a bejuttatás után és az injektálás előtt a csővégről elmozdítunk.
7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az injektálócsövet csőtagokból való összeszereléssel az elhelyezés közben alakítjuk ki úgy, hogy az elhelyezés és a hosszabbító összeszerelés műveleteit egymást váltva hajtjuk végre mindaddig, amíg a szükséges hosszúságú injektálócsövet előállítjuk.
8. Az 1–4. és 6–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy injektálás közben, vagy az injektálás egyes szakaszai után az injektálócsövet szakaszosan visszahúzzuk, egy szakaszt eltávolítjuk, majd az injektálást tovább folytatjuk.
9. A 8. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az eltávolított injektálócső helyére húzásra és/vagy hajlításra igénybe vehető lineáris elemet jutta-

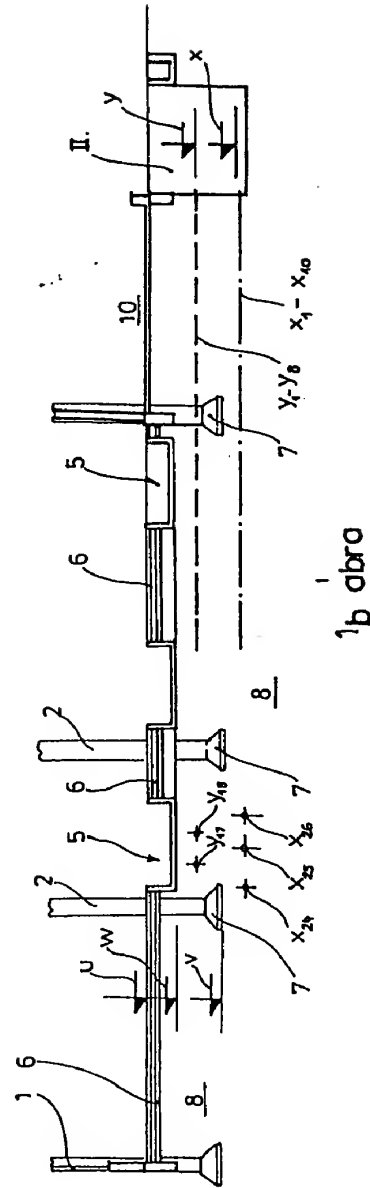
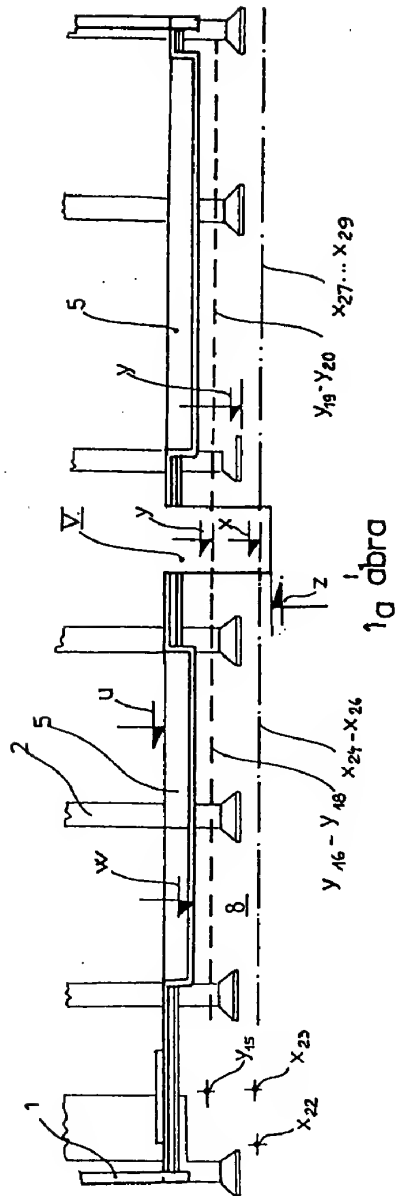
tunk, és azt a lyukban az utószilárduló anyagba beágyazzuk, vagy/és magát az injekciós csövet hagyjuk a talajban húzásra és/vagy hajlításra igénybe vehető lineáris elemként.

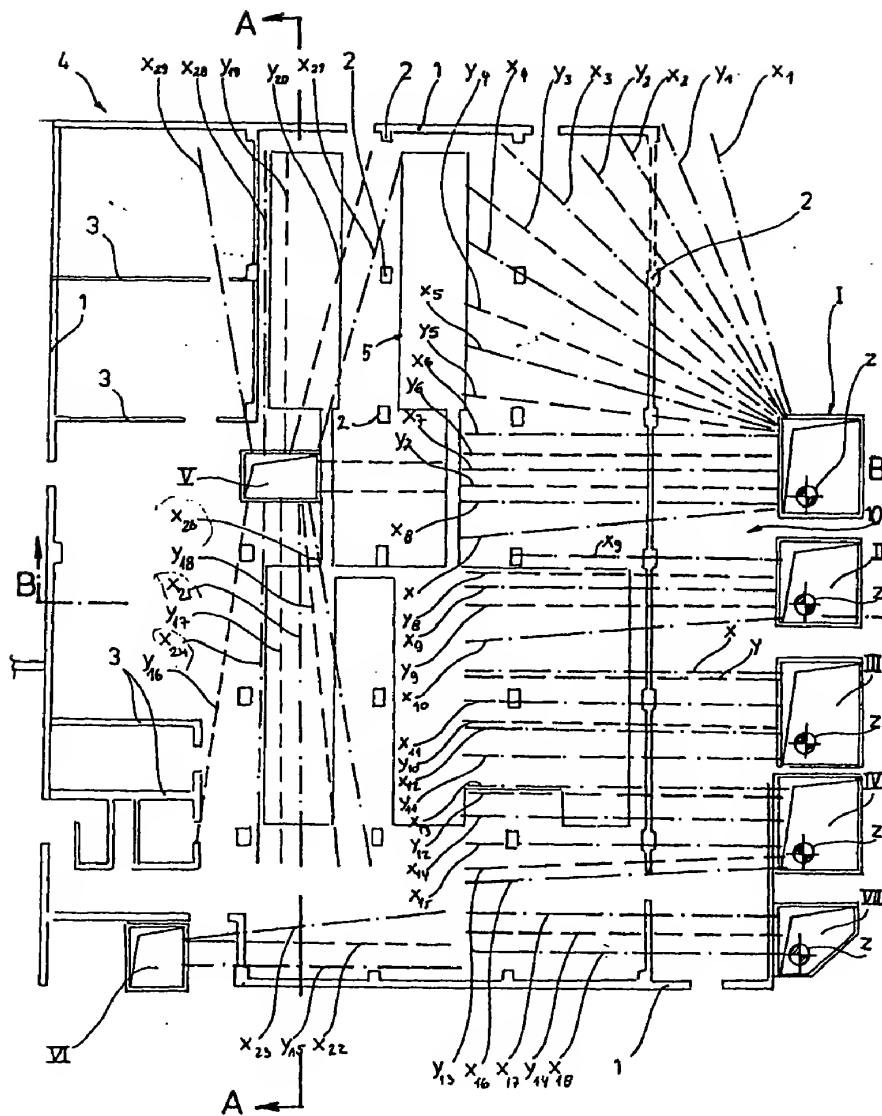
10. Az 5., 6. vagy 9. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a talajban bent maradó lineáris elemeket az erősített talaj tömegben szisztematikusan rendezzük el, és a felettlük levő terhek és hatások következtében fellépő húzó és/vagy hajlító igénybevételek felvételére alkalmasan alakítjuk ki.

11. A 10. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a bent maradó elemeket legalább két egymásra

közel merőleges irányban, vagy három egymással közel 60° -os szöget bezáró irányban, egymással párhuzamos, közel párhuzamos síkokban rendezzük el.

12. Az 1–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *5 azzal jellemezve*, hogy az injekciált utószilárduló anyagba ágyazott lineáris elemeket egymás felett távközzel húzódó, vízszintes, vagy lényegében vízszintes felületek mentén hozzuk létre, *10* mimellett a szomszédos felületek mentén a lineáris elemeket két egymásra merőleges vagy közel merőleges irányban, vagy három egymással 60° -os, vagy közel 60° -os szöget bezáró irányban rendezzük el.





2. ábra

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: dr. Szvoboda Gabriella osztályvezető
AGUILAR & TÁRSA Kft
Felelős vezető: Javier Aguilar ügyvezető ig.